

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Сибирский федеральный университет



Верю, подтверждаю Ректор

*Ваганов Е.А.* Ваганов

25.02.2013 г.

д-01011/25.02.13

номер внутривузовской регистрации

Основная образовательная программа  
высшего профессионального образования

Направление подготовки

010200.62 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки

010200.62.04 Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

очная

Красноярск 2012

## 1. Общие положения

### *1.1. Основная образовательная программа подготовки бакалавра*

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВПО) по направлению подготовки бакалавра Математика и компьютерные науки по профилю Математическое и компьютерное моделирование является системой учебно-методических документов, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса в Сибирском федеральном университете на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО) по данному направлению подготовки.

Данная ООП ВПО включает в себя в качестве приложений график учебного процесса, учебный план, рабочие программы и аннотации учебных дисциплин и практик.

Подготовка бакалавра по направлению подготовки Математика и компьютерные науки осуществляется по профилям:

1. Математический анализ и приложения
2. Математическое и компьютерное моделирование
3. Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии

### *1.2. Нормативные документы для разработки программы подготовки бакалавра*

Нормативную правовую базу разработки данной магистерской программы составляют:

Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе);

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 010200.62 высшего профессионального образования (ВПО) (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «16» апреля 2010 г. №374;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВПО) по направлению подготовки, утвержденная 29 декабря 2010г.;

Устав СФУ.

Другие внешние и внутренние документы, касающиеся ООП.

### *1.3. Общая характеристика программы подготовки бакалавра*

#### *1.3.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата*

ООП бакалавриата по направлению подготовки Математика и компьютерные науки имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии. При этом выпускник должен быть подготовлен к созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; к разработке эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; программно-управленческой, научно-исследовательской, проектно конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности.

Подготовка по профилю 010200.62.04 Математическое и компьютерное моделирование предполагает углубленное изучение механики деформируемых сред, в том числе компьютерных моделей.

*1.3.2. Срок освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки Математика и компьютерные науки при очной форме обучения в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению составляет 4 года.*

*1.3.3. Трудоемкость освоения студентом данной ООП за весь период обучения, включающий все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП, составляет 240 зачетных единиц.*

#### *1.4 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы подготовки бакалавра*

Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании

## **2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника программы подготовки бакалавра**

### *2.1 Область профессиональной деятельности выпускника*

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; решение различных задач с

использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения; работу в сфере защиты информации и актуарно-финансового анализа; разработку эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики).

## *2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника*

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются системообразующие понятия фундаментальной (гипотезы, теоремы, методы, математические модели и др.) и прикладной (алгоритмы, программы, базы данных, операционные системы, компьютерные технологии и др) математики.

## *2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника*

Исходя из своих квалификационных возможностей бакалавр по направлению подготовки Математика и компьютерные науки может участвовать в следующих видах профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской и научно-изыскательской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- преподавательской (в установленном порядке).

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

## *2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника*

Бакалавр по направлению подготовки Математика и компьютерные науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки:

научно-исследовательская и научно-изыскательская деятельность:

- применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;
- использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;
- участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов;
- контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;
- решение прикладных задач в области защищенных

информационных и телекоммуникационных технологий и систем;

производственно-технологическая деятельность:

- применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;
- использование технологий и компьютерных систем управления объектами;

организационно-управленческая деятельность:

- применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив;

преподавательская деятельность:

- преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и средних специальных образовательных учреждениях при специализированной переподготовке.

### **3 Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения образовательной программы.**

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

#### ***а) общекультурными (ОК):***

- умение работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы общей цели (ОК-1);
- знания правовых и этических норм и использование их в профессиональной деятельности (ОК-2);
- приверженность к здоровому образу жизни, нацеленность на должный уровень физической подготовки, необходимый для активной профессиональной деятельности (ОК-3);
- способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-4);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области

фундаментальной и прикладной математики и естественных наук (ОК-6);

- иметь значительные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы (ОК-7);
- способность и постоянную готовность совершенствовать и углублять свои знания, быстро адаптироваться к любым ситуациям (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственных интересов и приоритетов (ОК-9);
- умение быстро находить, анализировать и грамотно контекстно обрабатывать научно-техническую, естественнонаучную и общенаучную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме (ОК-10);
- фундаментальная подготовка в области фундаментальной математики и компьютерных наук, готовность к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности (ОК-11);
- значительные навыки самостоятельной работы с компьютером, программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач (ОК-12);
- базовые знания в областях информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыки работы в компьютерных сетях, умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет (ОК-13);
- способность к анализу и синтезу информации, полученной из любых источников (ОК-14);
- способность к письменной и устной коммуникации на русском языке (ОК-15);
- знание иностранного языка (ОК-16);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-17).

**б) профессиональными (ПК):**

научно-исследовательская и научно-изыскательская деятельность:

- определение общих форм, закономерностей, инструментальных средств отдельной предметной области (ПК-1);
- умение понять поставленную задачу (ПК-2);
- умение формулировать результат (ПК-3);
- умение строго доказать утверждение (ПК-4);
- умение на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат (ПК-5);

- умение самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата (ПК-6);
- умение грамотно пользоваться языком предметной области (ПК-7);
- умение ориентироваться в постановках задач (ПК-8);
- знание корректных постановок классических задач (ПК-9);
- понимание корректности постановок задач (ПК-10);
- самостоятельное построение алгоритма и его анализ (ПК-11);
- понимание того, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук (ПК-12);
- глубокое понимание сути точности фундаментального знания (ПК-13);
- контекстная обработка информации (ПК-14);
- способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-15);
- выделение главных смысловых аспектов в доказательствах (ПК-16);
- умение извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет и т.п. (ПК-17);
- умение публично представить собственные и известные научные результаты (ПК-18);

#### производственно-технологическая деятельность:

- владение методом алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач (ПК-19);
- владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе и решении прикладных и инженерно-технических проблем (ПК-20);
- владение проблемно-задачной формой представления математических и естественно-научных знаний (ПК-21);
- умение увидеть прикладной аспект в решении научной задачи, грамотно представить и интерпретировать результат (ПК-22);
- умение проанализировать результат и скорректировать математическую модель, лежащую в основе задачи (ПК-23);

#### организационно-управленческая деятельность:

- владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, а также в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-24);
- умение самостоятельно математически и физически корректно ставить естественно-научные и инженерно-физические задачи и

- организовывать их решение в рамках небольших коллективов (ПК-25);
- обретение опыта самостоятельного различения типов знания (ПК-26);

преподавательская деятельность:

- умение точно представить математические знания в устной форме (ПК-27);
- владение основами педагогического мастерства (ПК-28);
- возможность преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и средних специальных образовательных учреждениях на основе полученного фундаментального образования (ПК-29).

#### **4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы**

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки Математика и компьютерные науки содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется: учебным планом бакалавра с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### *4.1 Календарный учебный график*

В графике указывается последовательность реализации ООП ВПО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации и каникулы. Календарный учебный график подготовки бакалавра по направлению 010100.62 Математика в формате GosInsp приведен в приложении к данной ООП.

##### *4.2 Учебный план подготовки бакалавра*

Учебный план утверждается Ученым советом СФУ, подписывается ректором. Учебный план содержит базовую и вариативную части (в соответствии с профилем ООП бакалавра), включает перечень дисциплин, их трудоемкость в часах и зачетных единицах, а также и последовательность



изучения. Учебный план в формате GosInsp приводится в приложении к данной ООП.

#### *4.3 Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин*

Программы и аннотации всех учебных курсов, предметов, дисциплин как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента приводятся в приложении к данной ООП.

#### *4.4 Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся*

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики и/или научно-исследовательская работа» является обязательным, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. В ООП направления подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки по профилю по профилю 010200.62.04 Математическое и компьютерное моделирование предусматриваются следующие практики и НИР:

№	Вид практики/НИР	Семестр	Кол-во недель	Трудоемкость, зач. единиц
1	Учебная практика	2	2	3
2	Производственная практика	4	2 и 2/3	4
3	Научно-исследовательская работа	6	2	3

Учебная практика проводится на базовой кафедре Вычислительных и информационных технологий, производственная практика – на кафедре математического анализа и дифференциальных уравнений. Научно-исследовательская работа проводится на базовой кафедре Вычислительных и информационных технологий под руководством специалистов в области математического и компьютерного моделирования.

Программы практик и научно-исследовательской работы приведены в приложении к данной ООП.

### **5 Фактическое ресурсное обеспечение программы подготовки бакалавра**

Реализация ООП подготовки бакалавра по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование,

соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет 69% (не менее 60 % по ФГОС), ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют 24% (не менее 10 % по ФГОС) преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. 79% (не менее 70 % по ФГОС) преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлечено 32% (не менее 5 % по ФГОС) преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений, таких как Институт вычислительного моделирования СО РАН.

Профильные курсы читают ведущие специалисты по математическому и компьютерному моделированию, имеющие, как правило, ученую степень и ведущие активную научную работу.

Реализация программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет. Доступ к электронным библиотечным базам данных и к сети Интернет возможен как в компьютерных классах (в том числе классах открытого доступа), так и с личных портативных компьютеров с использованием технологий беспроводного доступа WiFi.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе обеспечивается не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

Библиотечный фонд быть укомплектован печатными или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными преимущественно за последние 10 лет

(для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет) и классическими университетскими учебниками без ограничения на год издания.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Каждому обучающемуся обеспечивается доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего из достаточного количества наименований отечественных журналов, входящих в список ВАК, таких как Алгебра и анализ, Дискретная математика, Математические заметки, Математический сборник, Математическое моделирование, Теория вероятностей и ее применения, Успехи математических наук, Функциональный анализ и его приложения, Современные проблемы математики и других. Также обеспечивается доступ к зарубежным профильным журналам издательств Springer, Kluwer (более 200 наименований журналов по математике и статистике).

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Открыт доступ к электронным полнотекстовым базам данных издательств Springer, Kluwer, мультidisциплинарной, реферативно-библиографической базе данных Института научной информации США (ISI) Web of Science, а также другим базам данных свободного доступа.

СФУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя три учебных класса, оснащенных современными ЭВМ с соответствующим программным обеспечением, для преподавания информатики, программирования, численных методов, геометрического моделирования и т.п. Для проведения занятий по параллельному программированию и выполнению НИР обеспечивается удаленный доступ к суперкомпьютеру СФУ и вычислительному кластеру ИВМ СО РАН.

Перечень лицензионного проигранного обеспечения, используемого в образовательном процессе, включает в себя

операционные системы Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7, Red Hat Linux 9.0;

офисные, графические и издательские пакеты Microsoft office 2007, Adobe Photoshop, CorelDRAW, MikTeX 2.9;

средства разработки приложений и СУБД Microsoft Visual C++, CodeGear Delphi 2009, Eclipse IDE for Java EE Developer's , Java Development Kit, 5, Interbase Local Server, 1С Предприятие 8.0;

математические пакеты Matlab, Mathcad, Mathematica.

## **6 Характеристика среды Университета, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.**

Устав Сибирского федерального университета определяет, что воспитательные задачи университета, вытекающие из гуманистического характера образования, приоритета общечеловеческих и нравственных ценностей, реализуются в совместной образовательной, научной, производственной, общественной и иной деятельности обучающихся и работников (п. 1.9, п/п. 7 и 8; п. 10, п/п. 8).

Воспитательная деятельность в СФУ осуществляется системно через учебный процесс, производственную практику, научно-исследовательскую работу студентов и систему внеучебной работы.

Эффективность внеучебной работы обеспечивается формированием внеучебной среды университета.

Структура внеучебной среды университета включает:

- среду творческих коллективов, в которых студент участвует в выполнении НИР и проектов;
- среду творческих мастерских;
- клубную среду;
- оздоровительную среду;
- информационную среду;
- среду самоуправления.

**Среда творческих коллективов** позволяет формулировать у студентов общекультурные компетенции (способность совершенствоваться и повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; способность проявлять инициативу; способность адаптироваться к новым ситуациям).

Развитие среды обеспечивают совместные научные творческие коллективы, включая руководителей магистерских программ, научных руководителей магистрантов и магистрантов, созданные в институтах.

**В оздоровительной среде** студенты имеют возможность для занятия спортом и физкультурой. Обеспечивает её развитие Физкультурно-оздоровительный центр СФУ, где студенты имеют возможность бесплатно заниматься в 71 спортивной секции по 30 видам спорта. Материальная база для занятий физкультурой и спортом в СФУ состоит из 5 спортивных комплексов, в которых имеется 17 залов, 2 плавательных бассейна, 3 скальных тренажёра. Кроме того, есть 8 спортивных залов в учебных корпусах. В СФУ есть 3 лыжные базы, 4 футбольных поля, хоккейная коробка и каток. Проводятся крупномасштабные спортивные праздники.

**В клубной среде** студенты имеют возможность участия в корпоративных, клубных мероприятиях, где формируются компетенции социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления. В этой среде действуют множество тематических клубов и студий: Японский центр, Клуб любителей кино, Литературный клуб, Art-клуб, Английский клуб, Ассоциация дизайнеров.

**В среде творческих мастерских** студенты имеют возможность развивать личные творческие задатки. Среда создает условия для самореализации личности. Обеспечивает её развитие Центр студенческой культуры СФУ – структурное подразделение, объединяющее всех творческих студентов нашего университета. На всех площадках занимается более 100 коллективов по таким направлениям как танцы, от народных до современных, бардовская песня, вокал эстрадный и народный. В ЦСК – функционирует Рок-клуб СФУ, насчитывающий около 30 музыкальных групп. Работают три студенческих театра.

**Информационная среда** создана для обеспечения информационно-консультационной поддержки студентов. Обеспечивают её развитие:

- Школа инновационных менеджеров;
- Юридическая клиника;
- Центр карьеры СФУ.

Центр карьеры СФУ – структура, призванная оказывать информационно – консультационную поддержку студентам и выпускникам для построения успешной карьеры, профессионального роста и развития. Центр занимается трудоустройством студентов, сообщением им навыков, посредством которых выпускник мог бы трудоустроиться самостоятельно.

Основная цель деятельности Центра – формирование среды, которая позволит выпускнику вуза увидеть себя на рынке труда, сформулировать для

себя конкретные задачи, выбрать стратегию по достижению поставленных целей и на протяжении всего профессионального пути успешно претворять в жизнь план своего карьерного роста, постоянно переосмысливая его.

**Среда самоуправления** предназначена для развития управленческих навыков, формирования компетенций социального взаимодействия, лидерство.

Совет студентов и аспирантов СФУ (Студенческий совет).

Особенность деятельности Студенческого совета заключается в параллельной работе по нескольким направлениям, которые взаимно дополняют друг друга. Такой подход позволяет работать как с отдельным студентом, так и с группой в целом, создавать более благоприятные условия для формирования, как личности студента, так и эффективных студенческих команд.

Студенческий совет дает возможность студенту развивать лидерские качества будущего управленца, способного принимать обдуманные решения и быть смелым и ответственным.

Студенческое самоуправление в СФУ координируют Управление корпоративной политики.

Студенческие советы в общежитиях функционируют с целью:

- представления интересов студентов перед администрацией университета, общежития, управлением общежитиями СФУ;
- улучшения условий проживания и быта студентов в общежитиях;
- организации досуга студентов, спортивной работы;
- организации взаимодействия с первичной Профсоюзной организацией студентов СФУ и администрацией университета в части улучшения жилищно-бытовых условий проживания студентов, организации их досуга, спортивных мероприятий.

**Первичная профсоюзная организация студентов.** Основной функцией организации является защита социально – экономических прав студентов, а также их представительство перед администрацией университета.

### **7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися программы подготовки бакалавра**

СФУ обязан обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечении компетентности преподавательского состава;
- регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Текущий контроль знаний по каждой дисциплине осуществляется в форме контрольных работ, устных опросов, тестирования, защиты лабораторных и практических работ. Промежуточный контроль знаний осуществляется в конце каждого семестра в виде зачета, зачета с оценкой или экзамена в соответствии с учебным планом. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

В целях создания условий для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов могут активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины и т.п.

#### *7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации*

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО кафедрами, ведущими соответствующие дисциплины, разрабатываются фонды оценочных средств

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых проектов/работ, рефератов и т. п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

### *7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников программы подготовки бакалавра*

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация включает междисциплинарный государственный экзамен по дисциплинам естественнонаучного и профессионального цикла, а также защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Студенты обеспечиваются программами государственных экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, читаются обзорные лекции, проводятся консультации.

### **Программа междисциплинарного экзамена по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки**

1. Корни и канонические разложения многочленов над полями вещественных и комплексных чисел. Неприводимые многочлены над полями  $R$  и  $C$ .
2. Теоремы об умножении определителей и о ранге матрицы. Правило Крамера, теорема Кронекера-Капелли и теоремы об однородных уравнениях.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейные и унитарные пространства, базы, размерность, подпространства.
4. Линейное преобразование, его матрицы, характеристические корни, собственные значения и собственные векторы.
5. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве. Канонические уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка.
6. Теорема о функциональной полноте исчисления высказываний.
7. Предел последовательности и предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
8. Дифференцируемость и дифференциалы функций одной и многих переменных. Формула Тейлора.



9. Схема исследования функции и построения ее графика.
10. Числовые и функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость.
11. Теорема о неявной функции, дифференцирование неявной функции.
12. Градиент, касательная плоскость и нормаль в точке поверхности. Уравнения касательной и нормали к кривой.
13. Первообразная функции, определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы.
14. Разложение функции по ортогональной системе функций, ряд Фурье, условие замкнутости ортогональной системы (равенство Парсеваля-Стеклова).
15. Метрика, метрическое пространство. Открытые и замкнутые множества. Фундаментальная последовательность, полное пространство.
16. Принцип сжимающих отображений. Компактное пространство и множество. Критерий компактности в  $R^n$ .
17. Норма, нормированное пространство. Линейный оператор в нормированном пространстве. Линейный функционал в нормированном пространстве. Три принципа функционального анализа: теоремы о продолжении линейных непрерывных функционалов, об открытом отображении и равномерной сходимости.
18. Определение голоморфной функции, уравнения Коши-Римана. Интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши.
19. Классификация изолированных особых точек. Теорема о вычетах. Ряд Лорана.
20. Дифференциальные уравнения (ДУ) простейших типов и их интегрирование.
21. Теорема Коши-Пикара существования и единственности решения ДУ 1-го порядка.
22. Линейные ДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
23. Устойчивость решений линейных систем ДУ 2-го порядка. Классификация особых точек. Классификация ДУ в частных производных 2-го порядка.
24. Постановка краевых задач для ДУ в частных производных 2-го порядка. Определение классического и обобщенного решения краевых задач.
25. Метод разделения переменных.
26. Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод исключения Гаусса, метод исключения с выбором главного элемента. Сравнение методов.
27. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений. Условия сходимости.
28. Метод простой итерации вычисления корня нелинейного уравнения. Условия сходимости. Метод Ньютона: формула, геометрическая интерпретация, условия сходимости.
29. Схема построения разностного решения дифференциальных задач.

30. Явная схема краевой задачи для уравнения теплопроводности. Аппроксимация. Гармонический анализ.
31. Понятие корректности, устойчивости и сходимости разностной задачи. Теорема эквивалентности.
32. Классификация интерфейсов вычислительных систем.
33. Основные функции операционной системы.
34. Структуры данных: массивы, записи, множества, списки (стеки, очереди, деки). Деревья (бинарные,  $B$ -деревья).
35. Алгоритмы сортировок (элементарные методы сортировки, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием), поиска, рекурсий.
36. Основы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм). Списки объектов. Коллекции.
37. Симплекс-метод. Постановка задачи. Способы решения.
38. Матричные игры. Решение игры в смешанных стратегиях.
39. Основные требования к организации баз данных как хранилищ корпоративно используемых данных. Способы и средства достижения этих требований.
40. Технология проектирования баз данных: этапы проектирования, модели представления предметной области, синтаксические модели данных.
41. Классическое определение вероятности. Условная вероятность, независимые события, теоремы сложения и умножения.
42. Дискретные и непрерывные случайные величины, определения и свойства функции и плотности распределения.
43. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты.
44. Сходимость по вероятности, неравенство Чебышева, закон больших чисел в формах Чебышева и Бернулли.
45. Точечные статистические оценки: несмещенность, состоятельность, эффективность. Определение и свойства выборочного среднего и выборочной дисперсии.
46. Основные криптосистемы; их сравнение.
47. Классы шифров.
48. Алгоритмы и их сложности. Классы  $P$  и  $NP$ .
49. Задача о максимальном потоке и алгоритмы ее решения.
50. Задача о минимальном остове. Алгоритмы Прима и Краскала.
51. Теория формальных грамматик.
52. Основные подходы при программировании с разделяемыми переменными: задача критической секции, барьеры, семафоры, мониторы.
53. Основные подходы при распределенном программировании: обмен сообщениями, удаленный вызов процедур, рандеву.
54. Модель взаимодействия открытых систем OSI. Функции и назначение уровней.
55. Стек протоколов TCP/IP. Назначение и принципы функционирования основных протоколов.
56. Метод резолюций.
57. Логический вывод в продукционных системах.

58. Методы построения непрерывных моделей по дискретному набору данных.

### Список литературы

1. Беклемишев, Р. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Р.В. Беклемишев. – М.: Наука, 1981.
2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – М.: Наука, 1968.
3. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры / А.И. Мальцев. – М.: Наука, 1970.
4. Мальцев, А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А.И. Мальцев. – М.: Наука, 1965.
5. Ершов, Ю. Л. Математическая логика / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – М.: Наука, 1979.
6. Никольский, С. М. Курс математического анализа: в 2 т. / С.М. Никольский. – М.: Наука, 1975.
7. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука, 1970.
8. Зорич, В. А. Математический анализ: в 2 т. / В.А. Зорич. – М.: Наука, 1981.
9. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин. – М.: Наука, 1989.
10. Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ / Б.В. Шабат. – М.: Наука, 1985.
11. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – М.: Наука, 1989.
12. Боровков, А. А. Теория вероятностей / А. А. Боровков. – М.: Наука, 1986.
13. Севастьянов, Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики / Б. А. Севастьянов. – М.: Наука, 1982.
14. Ивченко, Г. И. Математическая статистика: учеб. пособие. / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. – М.: Высш. шк., 1984.
15. Турчак, Л. И. Основы численных методов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. – М.: Физматлит, 2003.
16. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
17. Самарский, А. А. Введение в теорию разностных схем / А. А. Самарский. – М.: Наука, 1971.
18. Понтрягин, Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. С. Понтрягин. – М.: Наука, 1982.
19. Петровский, И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений / И. Г. Петровский. – М.: Наука, 1970.
20. Арнольд, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В. И. Арнольд. – М.: Наука, 1984.
21. Михайлов, В. П. Дифференциальные уравнения в частных производных / В. П. Михайлов. – М.: Наука, 1983.

22. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1977.
23. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. – М.: Мир, 1989.
24. Хоменко, А. Д. Базы данных: Учеб. для высших учебных заведений / А. Д. Хоменко, В. М. Цыганков, М.Г. Мальцев. – СПб: КОРОНА принт, 2000.
25. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – СПб: Питер, 2001.
26. Гук, М. Аппаратные средства РС / М. Гук. – СПб, 1999.
27. Быкова, В. В. Дискретная математика с использованием ЭВМ / В.В. Быкова. – Красноярск, 2006.
28. Емеличев, В. А. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев. – М.: Наука, 1990.
29. Алферов, А. П. Основы криптографии / А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин. – М.: Гелиос АРВ, 2001.
30. Лорьер, Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта / Ж.-Л. Лорьер. – М.: Мир, 1991.
31. Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен. – М.: Мир, 1989.
32. Олифер, В. Р. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Р. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2001.
33. Грегори, Н. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования / Н. Грегори, Эндрюс. – М.: Вильямс, 2003.
34. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
35. Немнюрин, С. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем / С. Немнюрин, О. Стесик. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

Выпускные квалификационные работы бакалавров представляют собой самостоятельное исследование или могут основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются выпускающей базовой кафедрой вычислительных и информационных технологий с указанием предполагаемых научных руководителей по каждой теме. Студенту представляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. При подготовке выпускной квалификационной работы каждому студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Примеры тем выпускных квалификационных работ по профилю 010200.62.04 Математическое и компьютерное моделирование: «Создание модуля поддержки IT – ресурсов для аутсорсинговой компании»,

«Алгоритмические аспекты минимальных триангуляций графа», «Задача идентификации коэффициентов в параболическом уравнении». «Численное моделирование водной экосистемы».

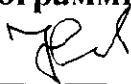
## **8 Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

Документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

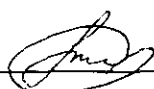
- Политика Сибирского федерального университета в области качества;
- Положение о мониторинге и периодическом рецензировании основной образовательной программы;
- Положение о системе внешней оценки качества реализации ООП;
- Положение о курсовых экзаменах и зачётах;
- Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ФГОУ ВПО СФУ;
- Положение об академической мобильности студентов ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»;
- Положение об организации учебного процесса в Сибирском федеральном университете с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы;
- Памятка студенту об обучении с использованием зачетных единиц и балльно-рейтинговой системы;
- Планирование и организация учебного процесса с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы;
- Памятка преподавателю об организации учебного процесса с использованием зачетных единиц и балльно-рейтинговой системы;
- Положение об электронных образовательных ресурсах СФУ (настоящее Положение определяет виды и порядок создания электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в Сибирском федеральном университете);
- Учебно-методические комплексы дисциплин СФУ (УМКД) (электронные версии учебно-методических комплексов дисциплин СФУ, изданные Издательско-полиграфическим комплексом университета; доступ организован через электронные каталоги Научной библиотеки СФУ).

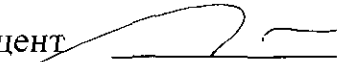
### **Разработчики основной образовательной программы:**


Институт математики, профессор

  
\_\_\_\_\_ Кытманов А.М.


Кафедра математического анализа  
и дифференциальных уравнений, доцент

  
\_\_\_\_\_ Черепанова О.Н.

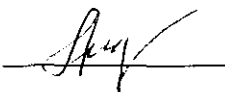
Кафедра математического анализа  
и дифференциальных уравнений, доцент  Сорокин Р.В.

Кафедра математического анализа  
и дифференциальных уравнений, доцент  Шипина Т.Н.

Кафедра вычислительных и  
информационных технологий, профессор  Распопов В.Е.

Кафедра вычислительных и  
информационных технологий, профессор  Садовский В.М.

**Представители работодателя:**

Институт вычислительного  
моделирования СО РАН, зав. отделом  Андреев В.К.

Основная образовательная программа одобрена на заседании Ученого  
совета института математики от 26 января года, протокол № 4.













